

## 明 細 書

### 発明の名称

ゴルフボール

### 発明の背景

本発明は、ソフトなフィーリングを有するゴルフボールにおいて、ドライバー（W#1）のヘッドスピード（HS）が35 m/s以下と低いゴルフプレイヤーに対しても飛び性能に優れ、繰り返し打撃耐久性や成形性を改善したゴルフボールに関するものである。

ゴルフボールにソフトな打感（フィーリング）を得るためにはコアを比較的軟らかくする必要がある。ゴルフボールは高ヘッドスピード向けのみならず低ヘッドスピード向けの開発も種々行われているが、低ヘッドスピード向けのゴルフボールについては、従来より、ソフトな打感が得られたとしても飛距離が低下してしまったりして、飛距離と打感との両立が困難であった。

即ち、低ヘッドスピードのゴルフプレイヤーにとっては、飛距離を大きくするために打ち出し角を高くしようとして、高ヘッドスピードのゴルフプレイヤーよりもロフト角の大きいドライバー（W#1）を使用する傾向がある。この場合、ボールを打撃した時、打ち出し角が高くなるとともに、ボールのスピン量が増加してしまい、結果としては、飛距離が低下してしまうことになる。このため、軟らかいコアに薄いカバーを被覆したボール構造を設計することにより、ボールのスピン量を可及的に低減して飛距離の増大を図ろうとする提案がなされている。

例えば、特開平9-313643号公報や特開平10-305114号公報には、コアと中間層とカバーとからなる3層構造からなるゴルフボールが記載されている。しかしながら、これらのゴルフボールでは、カバーの流動性の観点から成形性を改善したものではなく、低ヘッドスピードの打撃に対しても飛距離特性を十分に得ることはできない。

また、特開2003-175128号公報には、ゴム成分、ポリオレフィン成分、ナイロン成分の三元複合体をオレフィン系樹脂に混合したカバーを有するゴルフボールが開示されている。しかしながら、このゴルフボールでは、カバーの

繰り返し打撃耐久性の改良が不十分である。

## 発明の要約

本発明らは、上記事情に鑑みなされたもので、ソフトなフィーリングを有するゴルフボールにおいて、ドライバー（W#1）のヘッドスピード（HS）が35 m/s以下と低いゴルフプレイヤーに対しても優位な飛び性能が得られると共に、繰り返し打撃耐久性や成形性を改善したゴルフボールを提供することを目的とする。

本発明者は、上記目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、コアを軟らかく、かつ最外層カバーを薄くした複数層カバーを有するマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、薄いカバーを射出成形する際に生じる成形不良の問題を解消すべく、最外層カバーの樹脂組成物の流動性を高くすると共に、薄いカバーに起因する繰り返し打撃耐久性の劣悪を防止すべく、コア硬度と最外層カバー硬度及び最外層カバー樹脂組成物のメルトフローレートに着目した結果、上記コアの硬度が、初期荷重10 kgfから終荷重130 kgfまで負荷したときの圧縮たわみ量で3.5 mm以上であると共に、上記外層カバーが有機短繊維を配合した樹脂組成物からなり、該樹脂組成物のメルトフローレートがJIS K7210（1999年版）に準じた測定により3以上であり、上記外層カバーのショアD硬度が55以上であり、かつ上記内層カバーよりも硬く、該外層カバーの厚さが1.4 mm以下であることを特徴とするゴルフボールが、ソフトなフィーリングを有し、35 m/s以下の低ヘッドスピードのゴルフプレイヤーに対しても飛び性能に優れ、繰り返し打撃耐久性や成形性を改善したものであることを知見し、本発明をなすに至ったものである。特に、カバーの樹脂基材に、ポリオレフィン成分とポリアミド成分とからなる二元共重合体を添加することにより、1.4 mm以下の薄いカバーに対しても繰り返し打撃耐久性が著しく改善されることを本発明者らは知見し、本発明を完成した。

従って、本発明は、下記のゴルフボール及びその製造方法を提供する。

〔1〕 コアと、少なくとも内層カバー及び外層カバーを有する複数層カバーからなるゴルフボールにおいて、上記コアの硬度が、初期荷重10 kgfから終荷重

130kgfまで負荷したときの圧縮たわみ量で3.5mm以上であると共に、上記外層カバーが有機短繊維を配合した樹脂組成物からなり、該樹脂組成物のメルトフローレートがJIS K7210に準じた測定により3以上であり、上記外層カバーのショアD硬度が55以上であり、かつ上記内層カバーよりも硬く、該外層カバーの厚さが1.4mm以下であることを特徴とするゴルフボール。

〔2〕上記外層カバーの樹脂組成物の樹脂成分が、（a）オレフィン－不飽和カルボン酸共重合体、オレフィン－不飽和カルボン酸－不飽和カルボン酸エステル共重合体及びこれら共重合体の金属イオン中和物から選ばれる少なくとも一つの成分と、（b）ポリオレフィン成分とポリアミド成分とからなる二元共重合体とを混合してなる〔1〕記載のゴルフボール。

〔3〕上記（b）成分のポリアミドが繊維状である〔2〕記載のゴルフボール。

〔4〕上記（a）／（b）の重量比が100／0.1～100／50である〔2〕記載のゴルフボール。

〔5〕上記（b）成分中、ポリオレフィン成分／ポリアミド成分の重量比が25／75～95／5である〔2〕記載のゴルフボール。

本発明において、カバーを複数層としたのは、ボール構造が、コアと単層カバーとの2層構造の場合には、射出成形時、コアを保持するためのサポートピンの使用により、サポートピン跡にてコアに達する界面が形成されるため、繰り返し打撃耐久性が悪くなってしまうことになるが、2層以上の複数カバー層にてボールを形成すると、その界面が1層のカバーで留まり、コアには達しないため繰り返し打撃耐久性が向上することに基づくものである。特に、ショートゲームやパターでの打感を良くしたり、更に繰り返し打撃耐久性を良くする観点から、本発明においては、内層カバーの方が外層カバーよりも軟らかくすることが必要であることをも考慮したものである。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施例を示したゴルフボールの概略断面図である。

## 発明の詳細な説明

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明のゴルフボールは、少なくとも内層カバー及び外層カバーを有する複数層カバーからなり、例えば、図1に示した単層コア1と内層カバー2及び外層カバー3とからなるスリーピースのボール構造を例示することができる。

ソリッドコアは、例えば共架橋剤、有機過酸化物、不活性充填剤、有機硫黄化合物等を含むゴム組成物を用いて形成することができる。該ゴム組成物の基材ゴムとしては、ポリブタジエンを用いることが好ましい。

上記ゴム成分のポリブタジエンは、そのポリマー鎖中に、シス-1,4-結合を60重量%以上、好ましくは80重量%以上、より好ましくは90重量%以上、最も好ましくは95重量%以上有することが好適である。分子中の結合に占めるシス-1,4-結合が少なすぎると、反発性が低下する場合がある。

また、上記ポリブタジエンに含まれる1,2-ビニル結合の含有量としては、そのポリマー鎖中に通常2%以下、好ましくは1.7%以下、更に好ましくは1.5%以下である。1,2-ビニル結合の含有量が多すぎると、反発性が低下する場合がある。

本発明で用いる上記ポリブタジエンとしては、良好な反発性を有するゴム組成物の加硫成形物を得る観点から、希土類元素系触媒又はV I I I族金属化合物触媒で合成されたものであることが好ましく、中でも特に希土類元素系触媒で合成されたものであることが好ましい。

このような希土類元素系触媒としては、特に限定されるものではないが、例えば、ランタン系列希土類元素化合物と、有機アルミニウム化合物、アルモキサン、ハロゲン含有化合物、必要に応じルイス塩基とを組み合わせる触媒を挙げることができる。

上記ランタン系列希土類元素化合物としては、原子番号57～71の金属ハロゲン化物、カルボン酸塩、アルコール、チオアルコール、アミド等を挙げることができる。

本発明においては、特に、ランタン系列希土類元素化合物としてネオジウム化合物を用いたネオジウム系触媒を使用することが、1,4-シス結合が高含量、

1, 2-ビニル結合が低含量のポリブタジエンゴムを優れた重合活性で得られるので好ましく、これらの希土類元素系触媒の具体例は、特開平11-35633号公報、特開平11-164912号公報、特開2002-293996号公報に記載されているものを好適に挙げることができる。

ランタン系列希土類元素化合物系触媒を用いて合成されたポリブタジエンは、ゴム成分中に10重量%以上、好ましくは20重量%以上、特に40重量%以上含有することが反発性を向上させるためには好ましい。

なお、上記ゴム基材には、上記ポリブタジエン以外にも他のゴム成分を本発明の効果を損なわない範囲で配合し得る。上記ポリブタジエン以外のゴム成分としては、上記ポリブタジエン以外のポリブタジエン、その他のジエンゴム、例えばスチレンブタジエンゴム、天然ゴム、イソプレングム、エチレンプロピレンジエンゴム等を挙げるができる。

共架橋剤としては、例えば不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸の金属塩等が挙げられる。

不飽和カルボン酸として具体的には、例えばアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸等を挙げることができ、特にアクリル酸、メタクリル酸が好適に用いられる。

不飽和カルボン酸の金属塩としては特に限定されるものではないが、例えば上記不飽和カルボン酸を所望の金属イオンで中和したものが挙げられる。具体的にはメタクリル酸、アクリル酸等の亜鉛塩やマグネシウム塩等が挙げられ、特にアクリル酸亜鉛が好適に用いられる。

上記不飽和カルボン酸及び／又はその金属塩は、上記基材ゴム100重量部に対し、通常10重量部以上、好ましくは15重量部以上、更に好ましくは20重量部以上、上限として通常60重量部以下、好ましくは50重量部以下、更に好ましくは45重量部以下、最も好ましくは40重量部以下配合する。配合量が多すぎると、硬くなりすぎて耐え難い打感になる場合があり、配合量が少なすぎると、反発性が低下してしまう場合がある。

上記有機過酸化物としては市販品を用いることができ、例えば、パークミルD（日本油脂（株）製）、パーヘキサ3M（日本油脂（株）製）、Luperc o

231XL（アトケム社製）等を好適に用いることができる。これらは1種を単独であるいは2種以上を併用してもよい。

上記有機過酸化物は、上記基材ゴム100重量部に対し、通常0.1重量部以上、好ましくは0.3重量部以上、更に好ましくは0.5重量部以上、最も好ましくは0.7重量部以上、上限として通常5重量部以下、好ましくは4重量部以下、更に好ましくは3重量部以下、最も好ましくは2重量部以下配合する。配合量が多すぎたり、少なすぎたりすると好適な打感、耐久性及び反発性を得ることができない場合がある。

不活性充填剤としては、例えば酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等を好適に用いることができる。これらは1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

不活性充填剤の配合量は、上記基材ゴム100重量部に対し、通常1重量部以上、好ましくは5重量部以上、上限として通常50重量部以下、好ましくは40重量部以下、更に好ましくは30重量部以下、最も好ましくは20重量部以下とする。配合量が多すぎたり、少なすぎたりすると適正な重量、及び好適な反発性を得ることができない場合がある。

更に、必要に応じて老化防止剤を配合することができ、例えば、市販品としてはノクラックNS-6、同NS-30（大内新興化学工業（株）製）、ヨシノックス425（吉富製薬（株）製）等が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

該老化防止剤の配合量は上記基材ゴム100重量部に対し、通常0重量部以上、好ましくは0.05重量部以上、更に好ましくは0.1重量部以上、最も好ましくは0.2重量部以上、上限として通常3重量部以下、好ましくは2重量部以下、更に好ましくは1重量部以下、最も好ましくは0.5重量部以下とする。配合量が多すぎたり、少なすぎたりすると好適な反発性、耐久性を得ることができない場合がある。

上記コアには、ゴルフボールの反発性を向上させ、ゴルフボールの初速度を大きくするため、有機硫黄化合物を配合することが好ましい。

有機硫黄化合物としては、ゴルフボールの反発性を向上させ得るものであれば

特に制限されないが、例えばチオフェノール類、チオナフトール、ハロゲン化チオフェノール類又はそれらの金属塩等が挙げられる。より具体的には、ペンタクロロチオフェノール、ペンタフルオロチオフェノール、ペンタブロモチオフェノール、パラクロロチオフェノール、ペンタクロロチオフェノールの亜鉛塩、ペンタフルオロチオフェノールの亜鉛塩、ペンタブロモチオフェノールの亜鉛塩、パラクロロチオフェノールの亜鉛塩、硫黄数が2～4のジフェニルポリスルフィド、ジベンジルポリスルフィド、ジベンゾイルポリスルフィド、ジベンゾチアゾイルポリスルフィド、ジチオベンゾイルポリスルフィド等が挙げられ、特に、ペンタクロロチオフェノールの亜鉛塩、ジフェニルジスルフィドが好適に用いられる。

このような有機硫黄化合物の配合量は、上記基材ゴム100重量部に対し、通常0.05重量部以上、好ましくは0.1重量部以上、上限として通常5重量部以下、好ましくは4重量部以下、更に好ましくは3重量部以下、最も好ましくは2.5重量部以下であることが推奨される。配合量が多すぎると効果が頭打ちとなり、それ以上の効果が見られなくなる場合があり、配合量が少なすぎると、その配合効果が十分達成されない場合がある。

上記コアの直径は通常36.7mm以上、特に37.0mm以上とすることが好ましく、一方、上限としては通常40.5mm以下、特に38.5mm以下とすることが好ましい。また、重さは通常30～36g、特に31～34gであることが好ましい。

この場合、本発明のコアは、上記直径範囲において、初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの圧縮たわみ量（硬度10～130kgf）が3.5mm以上、好ましくは4.0mm以上、特に4.3mm以上で、6.0mm以下、好ましくは5.5mm以下、特に4.7mm以下の範囲であることがよい。変形量が小さすぎると、打感が硬くなってしまふ。また、スピン量が多くなってしまい、ドライバー（W#1）で低ヘッドスピードにより打撃した時やアイアンで打撃した時には飛距離が低下する場合がある。逆に、変形量が大きすぎると、繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなると共に、反発が低くなりすぎてしまい飛距離が十分に得られなくなる。

上記内層カバーの樹脂組成物としては、特に制限はなく公知の合成樹脂を用いることができるが、特に、(a-1) オレフィン-不飽和カルボン酸 2 元ランダム共重合体及び／又はオレフィン-不飽和カルボン酸 2 元ランダム共重合体の金属イオン中和物と、

(a-2) オレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル 3 元ランダム共重合体及び／又はオレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル 3 元ランダム共重合体の金属イオン中和物とを、

(a-1) / (a-2) = 100 / 0 ~ 0 / 100 (重量比) の割合で含む (A) アイオノマー樹脂と、

(B) 非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを、

(A) / (B) = 100 / 0 ~ 50 / 50 (重量比) の割合で含むものであることが好ましく、更に、

前記 (A) アイオノマー樹脂と前記 (B) 非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを (A) / (B) = 100 / 0 ~ 50 / 50 (重量比) の割合で含む樹脂成分 100 重量部に対し、

(C) 分子量が 280 ~ 1500 の有機脂肪酸及び／又はその誘導体 5 ~ 80 重量部と、

(D) 前記樹脂成分及び前記 (C) 成分中の未中和の酸基を中和可能な塩基性無機金属化合物 0.1 ~ 10 重量部と、

を配合してなる混合物であることがより好適である。

前記 (a-1) 成分及び前記 (a-2) 成分におけるオレフィンとしては、炭素数が通常 2 以上、上限として 8 以下、特に 6 以下のオレフィンが好ましく用いられる。このようなオレフィンとしてより具体的には、エチレン、プロピレン、ブテン、ペンテン、ヘキセン、ヘプテン、オクテン等を挙げることができ、特にエチレンが好ましく用いられる。

また、不飽和カルボン酸としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸等を挙げることができ、特にアクリル酸、メタクリル酸が好ましく用いられる。

前記 (a-2) 成分における不飽和カルボン酸エステルとしては、例えば上述

した不飽和カルボン酸の低級アルキルエステルを挙げることができ、より具体的には、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル等が挙げられ、特にアクリル酸ブチル（*n*-アクリル酸ブチル、*i*-アクリル酸ブチル）が好ましく用いられる。

前記（*a*-1）成分のオレフィン-不飽和カルボン酸 2 元ランダム共重合体及び（*a*-2）成分のオレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル 3 元ランダム共重合体（以下、これらを総称して「ランダム共重合体」と略記することがある）は、それぞれ上述したオレフィン、不飽和カルボン酸、及び必要に応じて不飽和カルボン酸エステルを公知の方法によりランダム共重合させて得ることができる。

前記ランダム共重合体は、不飽和カルボン酸の含量（酸含量）が調整されたものであることが好ましい。この場合、（*a*-1）成分に含まれる不飽和カルボン酸の含量は、通常 4 重量%以上、好ましくは 6 重量%以上、より好ましくは 8 重量%以上、更に好ましくは 10 重量%以上、上限として通常 30 重量%以下、好ましくは 20 重量%以下、より好ましくは 18 重量%以下、更に好ましくは 15 重量%以下である。また、（*a*-2）成分に含まれる不飽和カルボン酸の含量は、通常 4 重量%以上、好ましくは 6 重量%以上、より好ましくは 8 重量%以上、上限として通常 15 重量%以下、好ましくは 12 重量%以下、より好ましくは 10 重量%以下である。

上記（*a*-1）成分及び／又は（*a*-2）成分に含まれる不飽和カルボン酸の含量が少なすぎると反発性が低下する場合があります、多すぎると加工性が低下する場合があります。

前記（*a*-1）成分のオレフィン-不飽和カルボン酸 2 元ランダム共重合体の金属イオン中和物及び（*a*-2）成分のオレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル 3 元ランダム共重合体の金属イオン中和物（以下、これらを総称して「ランダム共重合体の金属イオン中和物」と略記することがある）は、それぞれ上記ランダム共重合体中の酸基の一部又は全部を金属イオンで中和することにより得ることができる。

上記ランダム共重合体中の酸基を中和する金属イオンとしては、例えば、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Zn}^{++}$ 、 $\text{Cu}^{++}$ 、 $\text{Mg}^{++}$ 、 $\text{Ca}^{++}$ 、 $\text{Co}^{++}$ 、 $\text{Ni}^{++}$ 、 $\text{Pb}^{++}$ 等を挙げることができ、中でも $\text{Na}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Zn}^{++}$ 、 $\text{Mg}^{++}$ が好適であり、特に、反発性を改良する観点から、 $\text{Na}^+$ を用いることが好適である。

このような金属イオンを用いて前記ランダム共重合体の金属イオン中和物を得る方法としては、酸基を有する前記ランダム共重合体に対して、例えば前記金属イオンのギ酸塩、酢酸塩、硝酸塩、炭酸塩、炭酸水素塩、酸化物、水酸化物及びアルコキシド等を添加して中和すればよい。なお、これら金属イオンによる上記酸基に対する中和度としては、本発明において特に限定されない。

前記（a-1）成分、及び前記（a-2）成分としては市販品を用いることができ、例えば、

前記（a-1）成分のランダム共重合体として、例えばニユクレル1560、同1214、同1035（いずれも三井・デュポンポリケミカル社製）、ESCOR5200、同5100、同5000（いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製）等を、

前記（a-1）成分のランダム共重合体の金属イオン中和物として、例えばハイミラン1554、同1557、同1601、同1605、同1706、同AM7311（いずれも三井・デュポンポリケミカル社製）、サーリン7930（米国デュポン社製）、アイオテック3110、同4200（EXXONMOBIL CHEMICAL社製）等を、

前記（a-2）成分のランダム共重合体として、例えばニユクレルAN4311、同AN4318（いずれも三井・デュポンポリケミカル社製）、ESCORATX325、同ATX320、同ATX310（いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製）等を、

前記（a-2）成分のランダム共重合体の金属イオン中和物として、例えばハイミラン1855、同1856、同AM7316（いずれも三井・デュポンポリケミカル社製）、サーリン6320、同8320、同9320、同8120（いずれも米国デュポン社製）、アイオテック7510、同7520（いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製）等を、

それぞれ挙げるができる。これらは各々の成分として1種を単独で、又は2種以上を併用してもよい。

なお、上記ランダム共重合体の金属イオン中和物として好適な亜鉛中和型アイオノマー樹脂としては、ハイミラン1706、同1557、同AM7316を挙げるができる。

また、前記(a-2)成分が、前記(a-1)成分と前記(a-2)成分の総量に占める割合としては、通常0重量%以上、好ましくは50重量%以上、上限として通常100重量%以下である。

前記(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーは、ゴルフボール打撃時のフィーリング、反発性をより一層向上させる観点から好適に配合される成分である。本発明においては、前記(A)アイオノマー樹脂と(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとを総称して「樹脂成分」と略記することがある。

このような(B)非アイオノマー系熱可塑性エラストマーとしてより具体的には、例えばオレフィン系エラストマー、スチレン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ウレタン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー等を挙げることができ、反発性を更に高める観点から、特にオレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマーが好適に用いられる。

このような(B)成分としては市販品を用いてもよく、オレフィン系エラストマーとしてダイナロン(日本合成ゴム社製)、ポリエステル系エラストマーとしてハイトレル(東レ・デュポン社製)等を挙げるができる。これらは1種を単独で、又は2種以上を併用してもよい。

前記(B)成分が前記樹脂成分中に占める割合としては、通常0重量%以上、好ましくは20重量%以上、上限として通常50重量%以下、好ましくは40重量%以下である。前記(B)成分が前記樹脂成分中に占める割合が50重量%を超えると、各々の成分の相溶性が低下し、ゴルフボールの耐久性が著しく低下する可能性がある。

本発明における前記(C)成分は、分子量280以上1500以下の有機脂肪酸及び／又はその誘導体であり、上記ベース樹脂と比較して分子量が極めて小さく、混合物の熔融粘度を適度に調整し、特に流動性の向上に寄与する成分である

ため好適に配合される。

前記（Ｃ）成分の有機脂肪酸の分子量としては、通常２８０以上、好ましくは３００以上、より好ましくは３３０以上、更に好ましくは３６０以上、上限として通常１５００以下、好ましくは１０００以下、より好ましくは６００以下、更に好ましくは５００以下である。分子量が少なすぎると耐熱性に劣る場合があり、多すぎると流動性が改善できない場合がある。

このような（Ｃ）成分の有機脂肪酸としては、例えば、アルキル基中に二重結合又は三重結合を含む不飽和有機脂肪酸や、アルキル基中の結合が単結合のみで構成される飽和有機脂肪酸を好適に用いることができる。

前記有機脂肪酸の１分子中の炭素数としては通常１８以上、好ましくは２０以上、より好ましくは２２以上、更に好ましくは２４以上、上限として通常８０以下、好ましくは６０以下、より好ましくは４０以下、更に好ましくは３０以下である。炭素数が少なすぎると、耐熱性に劣る結果となる場合があるのみならず、酸基の含有量が相対的に多すぎてベース樹脂に含まれる酸基との相互作用が過剰となり、流動性の改善効果が小さくなってしまう場合がある。一方、炭素数が多すぎる場合には、分子量が大きくなるために、流動性改質の効果が顕著に表れない場合がある。

本発明における（Ｃ）成分の有機脂肪酸としてより具体的には、例えば１２－ヒドロキシステアリン酸、ベヘニン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキジン酸、リグノセリン酸等が挙げられ、中でもステアリン酸、アラキジン酸、ベヘニン酸、リグノセリン酸、特にベヘニン酸が好適に用いられる。

前記（Ｃ）成分の有機脂肪酸の誘導体としては、上述した有機脂肪酸の酸基に含まれるプロトン金属イオンにより置換した金属せっけんを例示できる。この場合、金属イオンとしては、例えば、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Ca}^{++}$ 、 $\text{Mg}^{++}$ 、 $\text{Zn}^{++}$ 、 $\text{Mn}^{++}$ 、 $\text{Al}^{+++}$ 、 $\text{Ni}^{++}$ 、 $\text{Fe}^{++}$ 、 $\text{Fe}^{+++}$ 、 $\text{Cu}^{++}$ 、 $\text{Sn}^{++}$ 、 $\text{Pb}^{++}$ 、 $\text{Co}^{++}$ 等を用いることができ、特に $\text{Ca}^{++}$ 、 $\text{Mg}^{++}$ 、 $\text{Zn}^{++}$ が好ましい。

（Ｃ）成分の有機脂肪酸の誘導体としてより具体的には、例えばステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、１２－ヒドロキシステアリン酸マグネシウム、１２－ヒドロキシステアリン酸カルシウム、１２－

ヒドロキシステアリン酸亜鉛、アラキジン酸マグネシウム、アラキジン酸カルシウム、アラキジン酸亜鉛、ベヘニン酸マグネシウム、ベヘニン酸カルシウム、ベヘニン酸亜鉛、リグノセリン酸マグネシウム、リグノセリン酸カルシウム、リグノセリン酸亜鉛等を挙げることができ、中でもステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、アラキジン酸マグネシウム、アラキジン酸カルシウム、アラキジン酸亜鉛、ベヘニン酸マグネシウム、ベヘニン酸カルシウム、ベヘニン酸亜鉛、リグノセリン酸マグネシウム、リグノセリン酸カルシウム、リグノセリン酸亜鉛を好適に使用することができる。これらは1種を単独で、又は2種以上を併用してもよい。

また、この様な(C)成分の配合量としては、前記樹脂成分100重量部に対し、通常5重量部以上、好ましくは10重量部以上、より好ましくは15重量部以上、更に好ましくは18重量部以上、上限として通常80重量部以下、好ましくは40重量部以下、より好ましくは25重量部以下、更に好ましくは22重量部以下である。(C)成分の配合量が少なすぎると熔融粘度が低くなり過ぎて加工性が低下する場合があります、多すぎると耐久性が低下する場合がある。

なお、発明においては前記(A)アイオノマー樹脂と前記(C)成分とを混合したものとして、公知の金属せっけん変性アイオノマー(USP5312857, USP5306760, WO98/46671公報等)を使用することも可能である。

本発明における前記(D)成分は、前記樹脂成分及び前記(C)成分中の未中和の酸基を中和可能な塩基性無機金属化合物である。(D)成分が配合されず、例えば金属せっけん変性アイオノマー樹脂が単独で使用された場合には、加熱混合時に金属せっけんとアイオノマー樹脂に含まれる未中和の酸基との交換反応が生じて多量の脂肪酸が発生気化し、成形不良や塗膜密着性の低下、得られる成形体の反発性低下等の不具合が生じる場合がある。このような点に鑑み、本発明においては(D)成分が好適に配合される。

前記(D)成分としては、樹脂成分との反応性が高く、反応副生成物に有機酸を含むことがないものであることが好適である。

前記(D)成分中の金属イオンとしては、例えば、 $Li^+$ 、 $Na^+$ 、 $K^+$ 、 $Ca^{++}$

、 $Mg^{++}$ 、 $Zn^{++}$ 、 $Al^{+++}$ 、 $Ni^{++}$ 、 $Fe^{++}$ 、 $Fe^{+++}$ 、 $Cu^{++}$ 、 $Mn^{++}$ 、 $Sn^{++}$ 、 $Pb^{++}$ 、 $Co^{++}$ 等を挙げる事ができ、これらは1種を単独で、又は2種以上併用しても良い。(D)成分としては、これら金属イオンを含む公知の塩基性無機充填剤を使用することができ、より具体的には、例えば酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、酸化亜鉛、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、水酸化リチウム、炭酸リチウム等を挙げる事ができる。特に水酸化物、または一酸化物であることが推奨され、ベース樹脂との反応性の高い水酸化カルシウム、酸化マグネシウムが好適に使用される。

前記(D)成分の前記樹脂成分100重量部に対する配合量としては、通常0.1重量部以上、好ましくは0.5重量部以上、より好ましくは1重量部以上、更に好ましくは2重量部以上、上限として通常10重量部以下、好ましくは8重量部以下、より好ましくは6重量部以下、更に好ましくは5重量部以下である。

(D)成分の配合量が少なすぎると熱安定性、反発性の向上が見られない場合があり、多すぎると過剰の塩基性無機金属化合物によりゴルフボール用材料の耐熱性が却って低下する場合がある。

なお、上記(A)～(D)成分を混合して得られる混合物の中和度としては、混合物中の酸基の総量を基準として通常50モル%以上、好ましくは60モル%以上、より好ましくは70モル%以上、更に好ましくは80モル%以上である。このような高中和化により、例えば金属せっけん変性アイオノマー樹脂を使用する場合であっても、加熱混合時に金属せっけんとアイオノマー樹脂に含まれる未中和の酸基との交換反応が生じにくく、熱的安定性、成形性、反発性を損なうおそれが低減される。

本発明における上記内層カバーには、上記(A)成分～(D)成分の各成分に加え、更に顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤等の添加剤を配合することができる。その配合量としても特に制限されるものではないが、前記(A)成分と前記(B)成分とよりなる前記樹脂成分100重量部に対し、通常0.1重量部以上、好ましくは0.5重量部以上、より好ましくは1重量部以上、上限として通常10重量部以下、好ましくは6重量部以下、より好ましくは4

重量部以下である。

なお、上記内層カバーは、上述した各成分を加熱混合して得ることができ、例えば加熱温度150～250℃条件下、混練型二軸押出機、バンバリー、ニーダー等のインターナルミキサーを用いて混練することにより得ることができる。

一方、本発明における外層カバーの樹脂組成物としては、特に制限はなく公知の合成樹脂を用いることができるが、特に、(a) オレフィン-不飽和カルボン酸共重合体、オレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル共重合体及びこれら共重合体の金属イオン中和物から選ばれる成分、及び

(b) ポリオレフィン成分とポリアミド成分からなる二元共重合体を必須成分とする樹脂組成物によって形成することが好ましい。

上記(a)成分は、オレフィン-不飽和カルボン酸二元ランダム共重合体、オレフィン-不飽和カルボン酸二元ランダム共重合体の金属イオン中和物、オレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル三元ランダム共重合体、及びオレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル三元ランダム共重合体の金属イオン中和物から選ばれるが、上記共重合体中のオレフィンは、炭素数が、通常2以上、上限として8以下、特に6以下のものが好ましく、具体的には、エチレン、プロピレン、ブテン、ペンテン、ヘキセン、ヘプテン、オクテン等を挙げることができ、特にエチレンであることが好ましい。

また、不飽和カルボン酸としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸等を挙げることができ、特にアクリル酸、メタクリル酸であることが好ましい。

更に、不飽和カルボン酸エステルとしては、上述した不飽和カルボン酸の低級アルキルエステルが好適で、具体的には、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル等を挙げることができ、特にアクリル酸ブチル(n-アクリル酸ブチル、i-アクリル酸ブチル)であることが好ましい。

本発明の(a)成分のオレフィン-不飽和カルボン酸二元ランダム共重合体及びオレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル三元ランダム共重

合体は、それぞれ、上述した材料を調整し、公知の方法によりランダム共重合させることにより得ることができる。

上記ランダム共重合体は、不飽和カルボン酸の含量（酸含量）が調整されたものであることが推奨される。ここで、（a）成分のランダム共重合体に含まれる不飽和カルボン酸の含量は、通常4重量%以上、好ましくは6重量%以上、より好ましくは8重量%以上、更に好ましくは10重量%以上、上限としては30重量%以下、好ましくは20重量%以下、より好ましくは18重量%以下、更に好ましくは15重量%以下であることが推奨される。

本発明の（a）成分のオレフィン-不飽和カルボン酸二元ランダム共重合体の金属イオン中和物、オレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル三元ランダム共重合体の金属イオン中和物（以下、これらの共重合体の金属イオン中和物を総称してランダム共重合体の金属イオン中和物という）は、上記ランダム共重合体中の酸基を金属イオンで部分的に中和することにより得ることができる。

ここで、酸基を中和する金属イオンとしては、例えば、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Zn}^{++}$ 、 $\text{Cu}^{++}$ 、 $\text{Mg}^{++}$ 、 $\text{Ca}^{++}$ 、 $\text{Co}^{++}$ 、 $\text{Ni}^{++}$ 、 $\text{Pb}^{++}$ 等を挙げることができ、好ましくは $\text{Na}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Zn}^{++}$ 、 $\text{Mg}^{++}$ 等であり、更に好ましくは $\text{Zn}^{++}$ である。

本発明のランダム共重合体の金属イオン中和物を得るには、上記ランダム共重合体に対して、上記金属イオンで中和すればよく、例えば、上記金属イオンのギ酸塩、酢酸塩、硝酸塩、炭酸塩、炭酸水素塩、酸化物、水酸化物及びアルコキシド等の化合物を使用して中和する方法などを採用することができる。これら金属イオンのランダム共重合体に対する中和度は特に限定されるものではない。

本発明において、ランダム共重合体の金属イオン中和物としては、亜鉛イオン中和型アイオノマー樹脂を好適に使用でき、材料のメルトフローレートを増加させ、後述する最適なメルトフローレートに調整することが容易で、成形性を改良することができる。

本発明の（a）成分は、市販品を使用してもよく、例えば、二元ランダム共重合体として、ニユクレル1560、同1214、同1035（いずれも三井・デ

デュポンポリケミカル社製)、ESCOR 5200、同5100、同5000 (いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製)等を、三元ランダム共重合体として、例えば、ニユクレルAN4311、同AN4318 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、ESCOR ATX325、同ATX320、同ATX310 (いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製)等を挙げることができる。

また、二元ランダム共重合体の金属イオン中和物として、例えば、ハイミラン1554、同1557、同1601、同1605、同1706、同AM7311 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、サーリン7930 (米国デュポン社製)、アイオテック3110、同4200 (EXXONMOBIL CHEMICAL社製)等を、三元ランダム共重合体の金属イオン中和物として、例えば、ハイミラン1855、同1856、同AM7316 (いずれも三井・デュポンポリケミカル社製)、サーリン6320、同8320、同9320、同8120 (いずれも米国デュポン社製)、アイオテック7510、同7520 (いずれもEXXONMOBIL CHEMICAL社製)等をそれぞれ挙げることができる。上記ランダム共重合体の金属イオン中和物として好適な亜鉛中和型アイオノマー樹脂としては、ハイミラン1706、同1557、同AM7316等を挙げることができる。

一方、(b)成分のポリオレフィン成分として、低密度ポリエチレン(LDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、ポリプロピレン又はポリスチレン等が使用できるが、中でもポリエチレン、更には結晶性の高い低密度ポリエチレンが好ましい。

ポリアミド成分として、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン610、ナイロン612、共重合ナイロン、ナイロンMXD6、ナイロン46、アラミド、ポリアミドイミド、ポリイミド等が使用できるが、物性と価格のバランスからナイロン6が好ましい。また、ポリアミド成分の形態としては、繊維状が好ましく、特にナイロン繊維が好ましい。この場合、ナイロン繊維の平均径は10  $\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは5  $\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは1  $\mu\text{m}$ 以下であり、0.01  $\mu\text{m}$ 以上であることが配合量に対する効果的な補強性能

発現の点で好ましい。なお、ここでの平均径は、透過型電子顕微鏡を利用したサンプル断面観察による測定値である。

本発明における（b）成分の態様としては、特にナイロン繊維表面に結晶性ポリオレフィン成分が結合しているものが好ましい。なお、ここでの「結合」とは、結合剤の添加によりポリアミド成分とポリオレフィン成分がグラフト結合していることを意味する。結合剤としては、シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸誘導体、有機過酸化物等が用いられる。

上記（b）成分において、ポリオレフィン成分（b-1）とポリアミド成分（b-2）との割合は、重量比として、（b-1）／（b-2）が25／75～95／5、より好ましくは30／70～90／10、更に好ましくは40／60～75／25であることが好ましい。ポリアミド成分が少なすぎると、十分な補強効果が発現されない。多すぎると、二軸押し出し機等で（a）成分との混練の際に混ざり難くなる。

また、上記（a）成分と（b）成分との割合は、重量比として（a）／（b）が100／0.1～100／50、より好ましくは100／1～100／40、更に好ましくは100／2～100／30であることが好ましい。配合量が少なすぎると、十分な効果が発現されない。配合量が多すぎると、混練又はゴルフボールカバーへの成型が困難になる。

（a）、（b）成分の混練温度は、ポリアミド成分の形状を可能な限り維持するために、ポリオレフィン成分の融点以上、好ましくは融点より10℃以上で、かつ、ポリアミド成分の融点以下、好ましくはポリアミド成分の融点の10℃以下で行うのが好ましいが、必ずしもこの限りではない。

また、ゴルフボールへの成型時の樹脂温度は、上記温度範囲が好ましいが、必要に応じてこの範囲を超えても構わない。

上記（a）、（b）成分を必須成分とする樹脂組成物には、上記樹脂分に加えて、必要に応じて種々の添加剤を配合することができる。このような添加剤としては、例えば顔料、分散剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、紫外線安定剤、離型剤、可塑剤、無機充填剤（酸化亜鉛、硫酸バリウム、二酸化チタン等）等を挙げる

ことができる。なお、上記（a）、（b）成分は、その合計として、樹脂組成物中に30重量%以上、特に60～100重量%含まれることが本発明の効果を発揮させる点から好ましい。

なお、この樹脂組成物を用いて形成される外層カバーのショアD硬度は、55以上、好ましくは57以上、更に好ましくは59以上とするものである。カバーのショアD硬度が小さすぎると反発が乏しくなり飛ばなくなってしまう。また、外層カバーのショアD硬度は、65以下、好ましくは63以下、更に好ましくは61以下とするものである。カバーのショアD硬度が大きすぎると、繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなることがある。なお、カバーのショアDはASTM D 2240に基づくタイプDデュロメーターによる測定値である。

また、外層カバーの厚さについては、上限値が1.4mm、好ましくは1.3mm、更に好ましくは1.2mmとするものであり、上限値を超えてしまうと、ドライバー（W#1）によるボールのスピン量を抑えることができず十分な飛距離が得られなくなることがある。カバー厚さの下限値は0.5mmであり、好ましい下限値は0.9mm、特に1.1mmとするものであり、下限値を満たないと繰り返し打撃による割れ耐久性が悪くなることがある。

更に、本発明においては、外層カバーのカバー樹脂組成物のメルトフローレートは、JIS K7210（1999年版）に準じた測定により3以上であり、好ましくは4以上、更に好ましくは4.5以上とするものである。カバー樹脂組成物のメルトフローレートが下限値を下回ると、射出成形時に成型において熔融樹脂が回り込み難くなり成形不良となることがある。なお、JIS K7210（1999年版）に準じた測定とは、具体的には、試験温度190℃、試験荷重21.2N（2.16kgf）の条件に従って測定したカバー樹脂組成物のメルトフローレートを意味する。

カバーの総厚さとしては、通常1.5～3.0mm、好ましくは2.0～2.8mm、更に好ましくは2.4～2.6mmの範囲内とするものである。カバーの総厚さが薄すぎると、繰り返し打撃の際の割れ耐久性が悪くなることがある。カバーの総厚さが厚すぎると、ドライバー（W#1）打撃の際のスピン量が増えてしまい飛距離が十分に得られなくなることがある。

本発明では、外層カバーの硬度は、内層カバーよりも高く設定される。外層カバーと内層カバーとの硬度差については、ショアD硬度で、好ましくは1以上、更に好ましくは3以上、より更に好ましくは5以上である。硬度差が小さすぎると打感が悪くなったり、ドライバー（W#1）打撃時にスピン量が大きすぎて飛距離が低下してしまう。また、硬度の上限値としては、好ましくは25以下、更に好ましくは20以下、より更に好ましくは15以下である。硬度差が大きすぎると繰り返し打撃耐久性が悪くなることがある。

本発明では、カバー層が、少なくとも内層カバー及び外層カバーを有する複数層からなるものであるが、必要に応じて、内層カバー層と外層カバー層との間に1又は2以上の他のカバー層を設けることができる。上記他のカバー層の材質は、公知のアイオノマー樹脂等の熱可塑性樹脂や熱可塑性エラストマーを用いることができる。上記他のカバーの厚さや硬度については本発明の要旨を変更しない限り適宜選定することができる。

なお、本発明のゴルフボールは、競技用としてゴルフ規則に従うものとすることができ、その直径としては、通常42.60～42.80mm、重量としては通常45.0～45.93gに形成することができる。

## 実施例

以下、実施例と比較例とを示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

### [実施例、比較例]

下記表1のコア配合、加硫方法にて、各実施例及び比較例のソリッドコアを作成した。また、作成した各例のソリッドコアにつき、初期荷重10kgfから終荷重130kgfまで負荷したときの圧縮たわみ量（硬度10～130kgf）を測定した。

表 1

		実施例			比較例					
		1	2	3	1	2	3	4	5	6
コア配合(重量部)	ポリブタジエン* <sup>1</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	アクリル酸亜鉛	25.3	23.3	21.3	21.3	25.3	25.3	21.3	25.3	30
	有機過酸化物(1)* <sup>2</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	有機過酸化物(2)* <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	老化防止剤* <sup>4</sup>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	酸化亜鉛	27.9	28.6	29.4	29.4	27.9	27.9	29.4	33.2	25.0
	ペンタクロロ チオフェノール亜鉛塩	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
	ステアリン酸亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5
加硫方法(温度×時間)		155℃ 15分	155℃ 15分	155℃ 15分	155℃ 15分	155℃ 15分	155℃ 15分	155℃ 15分	155℃ 15分	155℃ 15分

注

\* 1 ポリブタジエン：BR730（Nd触媒系）JSR社製

\* 2 有機過酸化物（1）：ジクミルパーオキサイド、パークミルD（商品名、日本油脂（株）製）

\* 3 有機過酸化物（2）：1，1－ビス（t－ブチルパーオキシ）3，3，5－トリメチルシクロヘキサン、パーヘキサ3M－40（商品名、日本油脂（株））

\* 4 老化防止剤：ノクラックNS－6（商品名、大内新興化学工業（株）製）

次に、各実施例及び比較例の各ソリッドコアに、表2に示す組成A～Fのカバー樹脂組成物からなる所定厚の内層カバー及び外層カバーを被覆してスリーピースソリッドゴルフボールを得た。これらのボールにつき、成形性、飛び性能、打球感及び繰り返し打撃耐久性を下記方法に従って測定した。その結果を表3に示す。

表 2

成分（重量部）	A	B	C	D	E	F
サーリン 8 1 2 0 * <sup>1</sup>	75					
サーリン 7 9 3 0 * <sup>1</sup>				37		
サーリン 6 3 2 0 * <sup>1</sup>				40		
ハイミラン 1 5 5 7 * <sup>2</sup>		50	50		50	50
ハイミラン 1 5 5 5 * <sup>2</sup>		50	50			
ハイミラン 1 6 0 1 * <sup>2</sup>					50	50
ニュクレル A N 4 3 1 8 * <sup>3</sup>				23		
ダイナロン E 6 1 0 0 P * <sup>4</sup>	25					
ポリオレフィン／ポリアミド二元共重合体 * <sup>5</sup>		5				5
ベヘニン酸 * <sup>6</sup>	20					
水酸化カルシウム * <sup>7</sup>	2.3					
酸化チタン		2	2	2	2	2
ステアリン酸マグネシウム		1	2	1	1	1
メルトフローレート（MFR） * <sup>8</sup>	2.1	4.8	5.1	4	2.1	2

## 注

- \* 1 デュポン社製のアイオノマー樹脂
- \* 2 三井・デュポンポリケミカル社製のアイオノマー樹脂
- \* 3 三井・デュポンポリケミカル社製のエチレン・メタクリル酸・アクリル酸  
エステル三元共重合体
- \* 4 日本合成ゴム社製のブロックコポリマーポリブタジエンの水素添加物
- \* 5 大和ポリマー（株）製 LA 0 0 1 0、ポリオレフィン（低密度ポリエチレ  
ン）／ポリアミド（ナイロン 6）短繊維の成分比（重量比）＝1 0 0／1 0 0
- \* 6 日本油脂社製 N A A 2 2 2－S ビーズ指定
- \* 7 白石工業社製 C L S－B 指定
- \* 8 J I S K 7 2 1 0（1 9 9 9 年版）に準じた測定、試験温度 1 9 0℃、  
試験荷重 2 1. 2 N（2. 1 6 k g f）の条件に従って測定した材料のメル  
トフローレート

### 成形性

射出成型にてカバーを被覆する工程において、カバー樹脂組成物がキャビティ内に回り込む際、その回り込み易さを調べた。具体的には、ガス抜き位置の付近において、ウエルドラインが目視にて検出できるか否かで成形性を判断した。

- . . . ボールを100個成型した中、ウエルドラインが目視にて検出できたボールの個数が10個以下
- × . . . ボールを100個成型した中、ウエルドラインが目視にて検出できたボールの個数が16個以上

### 飛び性能

打撃ロボットにクラブを取り付け、ヘッドスピード30 m/sの条件で各ボールを打撃してトータル飛距離を計測した。トータル飛距離は、10個のボールの平均値として算出された。

- . . . トータル飛距離が120 m以上
- × . . . トータル飛距離が120 m未満

### 打感

ドライバー（W#1）のヘッドスピードが30～35 m/sのアマチュアゴルファー10名により、W#1で打撃した時の打感を下記基準で評価した。

- . . . 10人中7人以上がソフトで良い打感と認識したもの
- × . . . 10人中7人以上が硬い打感と認識したもの

### 繰り返し打撃耐久性

ヘッドスピード35 m/sにてボールに対する打撃を繰り返し、ボールに割れが生じ始めた回数を測定し、実施例3の回数を100とした場合の指数を求めた。

- ：指数100以上
- ×：指数90以下

表 3

		実施例			比較例					
		1	2	3	1	2	3	4	5	6
コア	外径 (mm)	37.7	37.7	37.7	37.7	37.7	37.7	37.7	36.1	37.7
	硬度 10 - 130 kgf (mm)	3.9	4.2	4.7	4.7	3.9	3.9	4.7	3.9	3.0
内層 カバー	材料	A	A	A	A	E	A	A	A	A
	シートのショアD硬度	51	51	51	51	60	51	51	51	51
	厚さ (mm)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
球体 (コア+内層カバー) の外径 (mm)		40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	38.7	40.3
外層 カバー	材料	B	B	B	C	D	D	F	B	B
	シートのショアD硬度	60	60	60	60	50	50	60	60	60
	厚さ (mm)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.0	1.2
カバー総厚 (内層+外層) の厚さ (mm)		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.3	2.5
ボール	外径 (mm)	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7
	重量 (g)	45.4	45.4	45.4	45.4	45.4	45.4	45.4	45.4	45.4
成形性		○	○	○	○	○	○	×	○	○
飛び 性能	スピン (rpm)	3647	3586	3483	3491	4011	4144	3483	3717	3816
	トータル (m)	120.3	121.1	122.4	122.3	115.5	113.8	122.4	119.4	119.5
	評価	○	○	○	○	×	×	○	×	×
打感		○	○	○	○	○	○	○	○	×
繰り返し打撃耐久性 (指数)		○	○	○	×	○	○	○	○	○

表 3 の結果から、本実施例のゴルフボールは、ソフトなフィーリングを有し、ヘッドスピードが 35 m/s 以下と低いゴルフプレイヤーに対しても優位な飛び性能が得られると共に、繰り返し打撃耐久性や成形性を改善したものであることが分かる。

これに対して、比較例 1 では、カバーに有機短繊維が配合されていないため、繰り返し打撃耐久性が悪い。比較例 2 では、外層カバーが内層カバーより軟らかく、スピン量が多くなりすぎ飛距離が低下する。比較例 3 では、外層カバーが軟らかすぎるため、スピン量が多くなりすぎ飛距離が低下する。比較例 4 では、外層カバーの流動性が低く、射出成型を良好に行うことができない。比較例 5 では、外層カバーの厚さが大きすぎるため、スピン量が多くなりすぎ飛距離が低下する。比較例 6 では、コア硬度が硬すぎてしまい、打感が悪く、スピン量が多くなりすぎ飛距離が低下する。

### 特許請求の範囲

1. コアと、少なくとも内層カバー及び外層カバーを有する複数層カバーからなるゴルフボールにおいて、上記コアの硬度が、初期荷重 10 kgf から終荷重 130 kgf まで負荷したときの圧縮たわみ量で 3.5 mm 以上であると共に、上記外層カバーが有機短繊維を配合した樹脂組成物からなり、該樹脂組成物のメルトフローレートが J I S K 7 2 1 0 に準じた測定により 3 以上であり、上記外層カバーのショア D 硬度が 55 以上であり、かつ上記内層カバーよりも硬く、該外層カバーの厚さが 1.4 mm 以下であることを特徴とするゴルフボール。
2. 上記外層カバーの樹脂組成物の樹脂成分が、(a) オレフィン-不飽和カルボン酸共重合体、オレフィン-不飽和カルボン酸-不飽和カルボン酸エステル共重合体及びこれら共重合体の金属イオン中和物から選ばれる少なくとも一つの成分と、(b) ポリオレフィン成分とポリアミド成分とからなる二元共重合体とを混合してなる請求項 1 記載のゴルフボール。
3. 上記 (b) 成分のポリアミドが繊維状である請求項 2 記載のゴルフボール。
4. 上記 (a) / (b) の重量比が 100 / 0.1 ~ 100 / 50 である請求項 2 記載のゴルフボール。
5. 上記 (b) 成分中、ポリオレフィン成分 / ポリアミド成分の重量比が 25 / 75 ~ 95 / 5 である請求項 2 記載のゴルフボール。

## 要 約

本発明は、コアと、少なくとも内層カバー及び外層カバーを有する複数層カバーからなるゴルフボールにおいて、上記コアの硬度が、初期荷重 10 kgf から終荷重 130 kgf まで負荷したときの圧縮たわみ量で 3.5 mm 以上であると共に、上記外層カバーが有機短繊維を配合した樹脂組成物からなり、該樹脂組成物のメルトフローレートが J I S K 7 2 1 0 に準じた測定により 3 以上であり、上記外層カバーのショア D 硬度が 55 以上であり、かつ上記内層カバーよりも硬く、該外層カバーの厚さが 1.4 mm 以下であることを特徴とするゴルフボールを提供する。本発明のゴルフボールは、ソフトなフィーリングを有し、ヘッドスピードが 35 m/s 以下と低いゴルフプレイヤーに対しても優位な飛び性能が得られると共に、繰り返し打撃耐久性、成形性を改善したものである。